

УПРАВЛЕНИЕ СИСТЕМОЙ ПРОФИЛАКТИКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО ДИАГНОСТИРОВАНИЯ

Шалимов С.Н.

Научный руководитель – д.т.н., профессор Булгаков Н.Ф.

Сибирский федеральный университет

Целью работы является повышение уровня безотказности работы элементов конструкции городских автобусов на периодическом интервале технического ресурса, методами диагностирования и оптимизации.

Проектированию технологий и совершенствованию системы ТО и Р посвятили свои труды Булгаков Н.Ф., Ф.Н. Авдонькин, И.Н. Аринин, В.П. Воронов, Н.Я. Говорущенко, В.А. Зарубкин, В.Б. Ефимов, Г.В. Крамаренко, В.С., Коваленко, В.А. Корчагин, Л.В. Мирошников, Н.П. Панкратов, Л.Г. Резник, В.В. Сильянов, А.М. Шейнин и др. Предложенные научно-исследовательские работы представляют, как научный, так и исследовательский интерес, предложенные методы организации и технологии технического обслуживания предполагают проведение технического обслуживания (ТО) в плановом порядке, а текущий ремонт (ТР) по потребности. Стратегия по потребности предполагает устранение отказов по прогнозируемым параметрам. Однако в настоящее время из-за не знания закономерности распределения возникновения случайных отказов автомобилей на практике устраняются отказы методом текущего ремонта, в случайное время, что приводит систему ТО и ТР в неуправляемое состояние. Как показывает опыт работы и проводимые исследования, существующая двухступенчатая система ТО и ТР не отвечает современным требованиям обеспечения соответствующего уровня безотказной работы между расчетной периодичностью. Соответственно не представляется возможным планировать технические воздействия, по устранению отказов проявляемые в межпрофилактический период. Это объясняется тем, что в настоящее время недостаточно изучена закономерность распределения отказов, что существенно влияет на снижение уровня технической готовности автобусного парка, повышения суммарных, удельных эксплуатационных затрат. Для разработки и создания новой методологии проектирования единой технологии профилактики в МП «КПАТП-5» города Красноярск проведены экспериментальные исследования, которые включают в себя: разработку технологии информационного и технологического обеспечения. Исследования на первом этапе предполагают автоматизированный сбор информации по разработанному алгоритму и программе разработанной кафедрой «Транспорт» под руководством доктора технических наук Н.Ф. Булгакова. На втором этапе предполагается оценка показателей надежности, безотказности и ремонтпригодности для нормирования и прогнозирования ступеней профилактики с момента ввода автобусов в эксплуатацию и до предельного значения. В настоящее время определены количественные характеристики на гарантийном периоде деталей ДВС DUETZ 1013 на примере распылителей топливных форсунок. На рис. 1

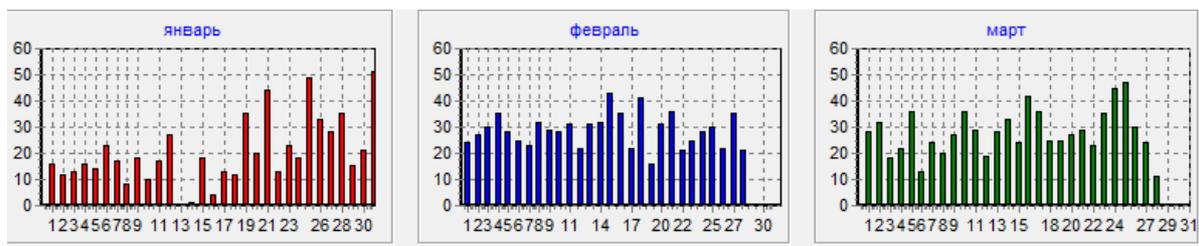


Рисунок 1 – Гистограммы заявок в систему ТО и Р за I квартал 2011 года.

представлены гистограммы поступающих требований (заявок на текущий ремонт) за первый квартал 2011 года, как видно из рис. 1 не смотря на то, что ТО выполняется как по номенклатуре, так и по периодичности, проявляются внезапные отказы. Это объясняется тем, что существующая номенклатура наименований операций при ТО-1 и ТО-2 требует существенных корректировок, т.е. формирования объема работ при ТО-1 и ТО-2 целесообразно осуществлять из знаний закономерности распределения отказов. На рис. 2 представлен график вероятности безотказной работы элементов топливной форсунки (распылителей). В соответствии с руководством по эксплуатации двигателя Deutz 1012-1013 завод изготовитель устанавливает ресурс распылителей 3000 мото/ч., что соответствует гамма процентной вероятности $T_{\gamma}=0,97=3000$ мото/ч. (см. рис 2), однако фактический средний ресурс на замену составляет $T_{cp}=4847$ мото/ч. с вероятностью $P(T_{cp})=0,55$. Увеличение использования ресурса произошло на 61%.

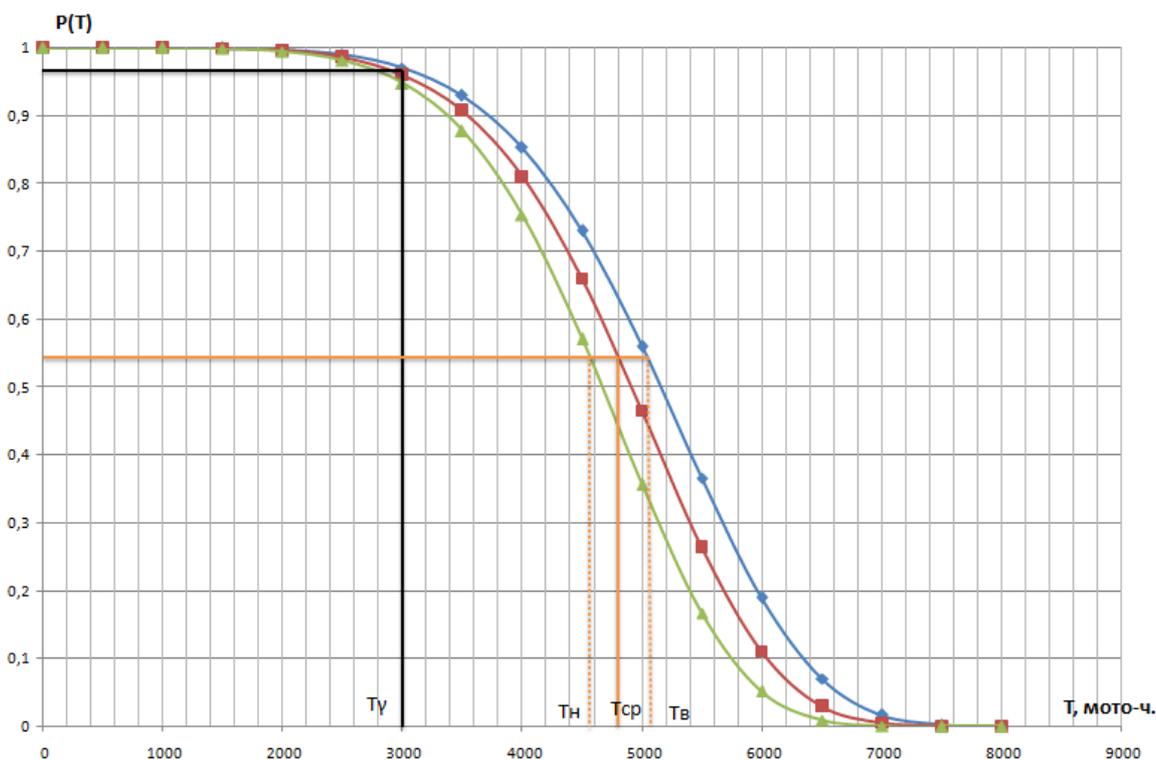


Рисунок 2 – График вероятности безотказной работы распылителей Bosch до первой замены

На следующем этапе проведено исследования изменения диагностических параметров от наработки рис. 4 и рис. 5. Как видно из графиков изменение

диагностических параметров (дымность, расход топлива) находятся в тесной зависимости от интенсивности отказов распылителей рис. 3. Анализ статистических и диагностических параметров, позволяет установить гамма процентный ресурс, т.е. регламент профилактики замен распылителей топливных форсунок, что является одним из условий для проектирования технологии профилактики на стадии изготовления элементов ДВС. Кроме того данные показатели позволяют улучшать технологию профилактики и в сфере эксплуатации.

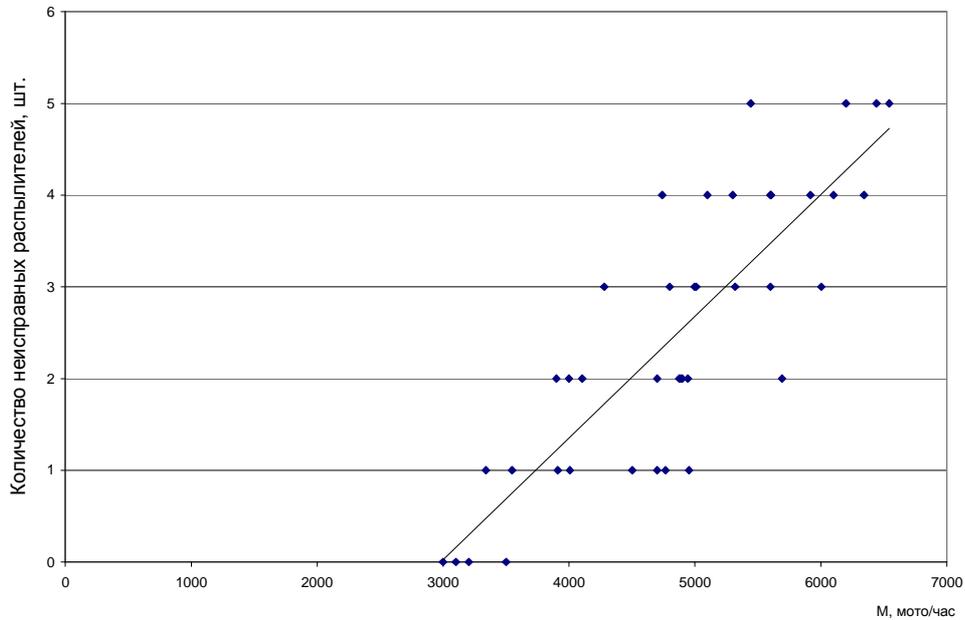


Рисунок 3 – График интенсивности отказов распылителей топливных форсунок

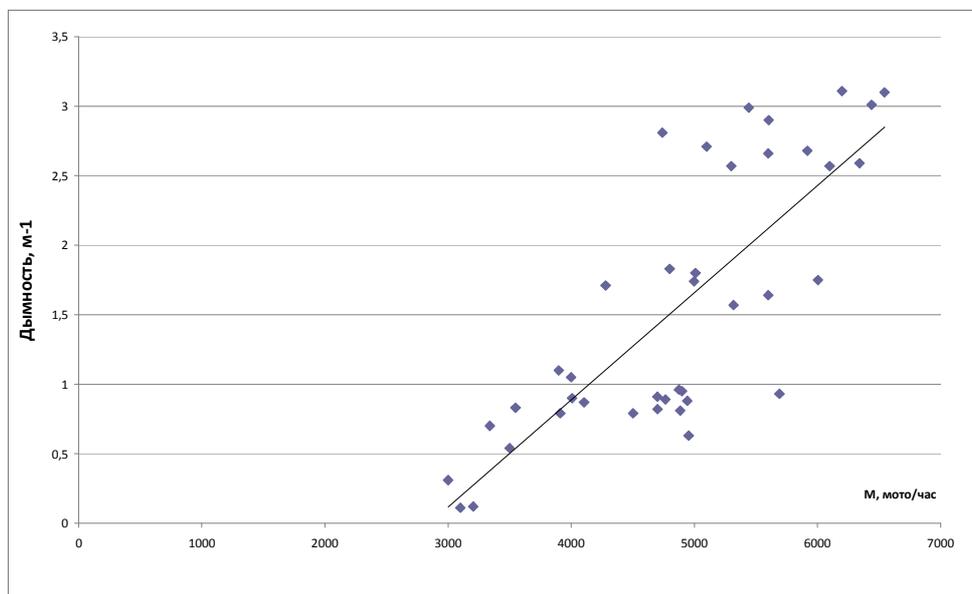


Рисунок 4 – График изменения дымности от наработки

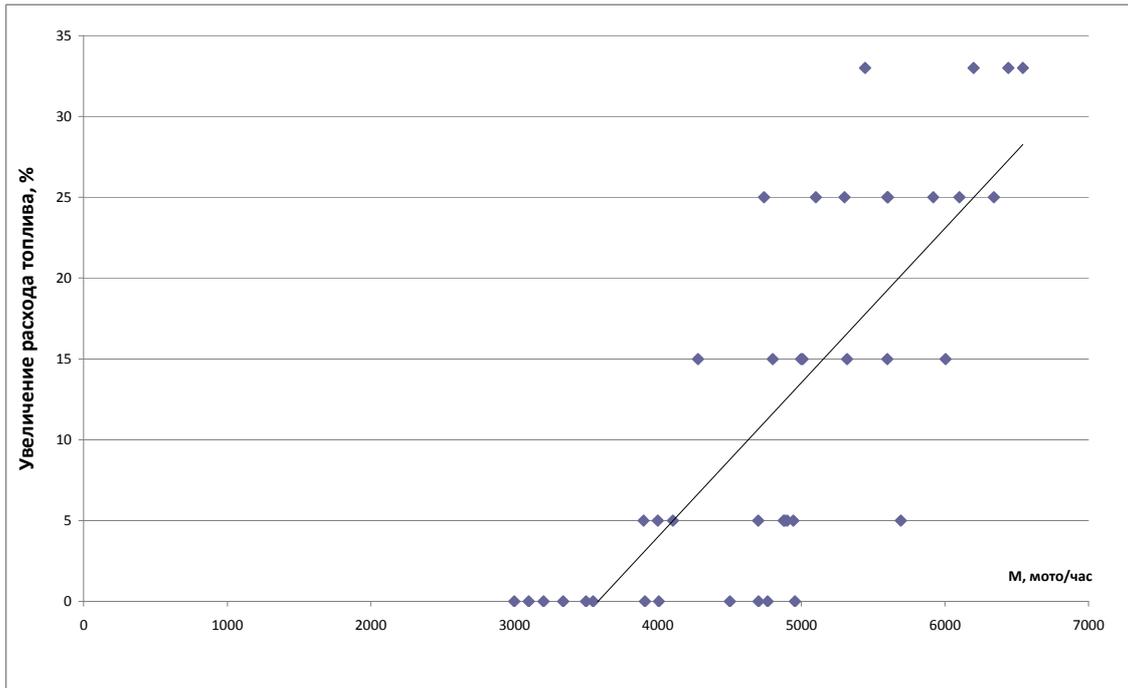


Рисунок 5 – График увеличения расхода топлива от наработки

Данный метод контроля технического состояния по диагностическим параметрам позволяет создавать ступени профилактики, основываясь не на статистической информации, а на фактическом изменении технического состояния деталей, узлов и агрегатов автомобилей, что позволяет более точно определять периодичность и номенклатуру работ.

Таким образом, совершенствование организации контрольно-диагностических операций, более точное определение объемов работ и качественный контроль их выполнения, внедрения современного диагностического оборудования и методов диагностирования – все это в конечном итоге повышает надежность автомобилей и снижает затраты на их техническое обслуживание и ремонт.